

汽车轮胎禁用限用物质检测技术研究及检验能力建设

魏哲,张昀昀,郝东辉,芦海旭

(机械科学研究总院 中机寰宇认证检验有限公司,北京 102609)

摘要: 阐述汽车轮胎禁用限用物质的分类和取样方法,基于国家标准GB/T 30512—2014和GB/T 38529—2020编制了禁用限用物质检测方案,分析各类禁用限用物质的检测方法和检验设备,提出检验能力建设基本要求和理化实验室组建方案,并讨论轮胎禁用限用物质检测技术的标准化现状,建议加强检验能力创新和标准化建设。

关键词: 轮胎;汽车;禁用物质;限用物质;检验;标准;理化实验室

中图分类号: U463.341;TQ330.7⁺2

文章编号: 2095-5448(2022)01-0005-07

文献标志码: A

DOI: 10.12137/j.issn.2095-5448.2022.01.0005



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

汽车产业是我国国民经济的支柱产业之一,我国汽车产销量、保有量均已位列世界前茅。但我国汽车产业的可持续发展面临着环境污染、能源紧缺、交通堵塞等诸多因素的制约。目前,我国绝大多数汽车企业已逐渐建立有害物质和回收利用管理体系。铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴联苯醚等有害物质是汽车产业的主要禁用限用物质,多存在于发动机、变速箱、底盘紧固件、车灯、后视镜等豁免范围的部件材料中,且基本都已具备可靠的替代方法或技术。然而,我国汽车行业有害物质和可回收利用率管理水平与发达国家相比仍存在一定差距,在企业重视程度、技术措施、管理水平、产业链协同等方面尤为显著。为确保我国汽车工业高质量发展,提升汽车行业绿色制造水平、破解资源环境困局,并提升我国汽车产品的国际竞争力,目前汽车行业亟待转变粗放的发展模式,加强生态环境保护意识,切实提高资源利用效率。按照国家法规要求并受国外汽车行业先进理念、技术的影响,我国汽车企业在一定程度上已形成汽车产品限制使用有害物质和提高可回收利用

率的管理理念,并已有一定的技术储备。

在汽车行业中,禁用物质是指对人体健康、动植物生命安全和环境具有危害或潜在危险,在汽车产品中禁止使用的物质。限用物质是指在某些零件或材料中的用量超出限值时必须申报,但在汽车零部件中并未被禁止使用,属于高度关注的化学物质。禁用限用物质检测技术是有害物质和回收利用率管理体系中的关键内容,国家有关部门已出台了一系列技术法规用于指导、规范汽车及其零部件产品以及材料的供应、生产、销售、回收等过程,各相关方也陆续制定了相关的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准,构成了我国目前的汽车禁用限用物质技术法规和标准化体系。我国工业和信息化部节能与综合利用司根据《汽车有害物质和可回收利用率管理要求》(工业和信息化部公告2015年第38号),定期发布载客车辆(M1类)落实《汽车有害物质和可回收利用率管理要求》的符合性情况清单并予以公告。

轮胎作为汽车产品的关键部件,其禁用限用物质的规定应严格满足相关技术标准的要求。GB/T 30512—2014《汽车禁用物质要求》旨在使国内汽车生产企业和汽车进口代理商在汽车产品的研发、生产、进口、销售等环节禁止使用铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴联苯醚,对其他有毒

作者简介: 魏哲(1984—),男,山东冠县人,机械科学研究总院中机寰宇认证检验有限公司高级工程师,硕士,主要从事汽车及其零部件产品检测、非标设备研发等工作。

E-mail: wzkh2008@yeah.net

有害物质的限制要求未作规定^[1]。轮胎相关检测项目受该标准约束。同时,2021年2月1日实施的GB/T 38529—2020《轮胎中限用物质的限量要求》规定了橡胶轮胎(含内胎、垫带)中不应使用的原料、限用物质及要求、试验方法、试样制备及其判定原则^[2]。

理化检测借助物理、化学等分析手段确定物质成分、性能、微观/宏观结构和用途等。理化检测对汽车产品,尤其是在金属合金性能研究方面应用广泛,可用于确定特定材料的强度等参数是否符合标准。其中,物理分析主要是指对物质材料的分析、检验,确定其物理性能的变化。化学分析是指利用物质的化学反应作为分析的基础,由于化学分析可绝对定量,故可根据样品量、反应产物的量、所消耗试剂的量及反应的化学计量关系,计算得到待测组分的量。轮胎禁用限用物质的检测即属于理化检测的范畴。在汽车及其零部件检验领域,涉及禁用限用物质检测的产品很多,包括轮胎、制动器衬片、汽车电子电器、发动机及部件、底盘及部件、车身及部件、整车产品等。为便于统一管理,一般按照ISO/IEC 17025:2017《检测和校准实验室能力的通用要求》(等同我国CNAS-CL01:2018《检测和校准实验室能力认可准则》)的要求建立专门的理化实验室,形成理化检测能力,开展检验活动。

1 轮胎禁用限用物质的分类

按照GB/T 30512—2014和GB/T 38529—2020的规定,轮胎禁用限用物质涉及禁用原料、轮胎成品中的限用物质等。

轮胎禁止使用的原材料包括N-苯基-β-萘胺、五氯苯硫酚塑解剂以及高含量芳烃油等。轮胎通常由内胎、外胎、垫带等部件组成。

外胎一般由胎体、带束层、胎面、胎侧和胎圈组成。各部位的材料构成存在一定差异,其检测限用物质项目也不同。成品轮胎中禁用限用物质及相关国家标准见表1,其中,胎圈钢丝只需检测铅、汞、镉、六价铬,而胎面、胎侧、胎圈(除钢丝外)、三角胶、内衬层、内胎、垫带等部位则需全部检测。两项国家标准对禁用限用物质的测试方法存在一定差异。

表1 成品轮胎中禁用限用物质及相关国家标准

禁用限用物质	评价标准	测试方法/标准
汞	GB/T 30512—2014	QC/T 941—2013
	GB/T 38529—2020	GB/T 26125—2011
六价铬	GB/T 30512—2014	QC/T 942—2013
	GB/T 38529—2020	GB/T 26125—2011
铅	GB/T 30512—2014	QC/T 943—2013
	GB/T 38529—2020	GB/T 9874—2001
镉	GB/T 30512—2014	QC/T 943—2013
	GB/T 38529—2020	GB/T 29607—2013
多溴联苯、多溴二苯醚	GB/T 30512—2014	QC/T 944—2013
多环芳烃(轮胎)	GB/T 38529—2020	ISO 21461:2012
多环芳烃(填充油)	GB/T 38529—2020	EN 16143:2013
短链氯化石蜡	GB/T 38529—2020	SN/T 3814—2014

成品轮胎不同部位取样方法也有区别。按照轮胎限用物质检测取样方法,胎面、胎侧、胎圈(除钢丝外)、三角胶、内衬层样品按照GB/T 29614—2013制备,内胎、垫带、胎圈钢丝样品按照GB/T 519—2017制备。按照汽车禁用物质检测取样方法,样品制备参照QC/T 941—2013、QC/T 942—2013和QC/T 943—2013规定流程实施。

2 轮胎禁用限用物质的检测方案

综合考虑汽车行业发展动态、轮胎生产工艺、我国现行环保法规、国内外行业发展水平等因素,我国已制定GB/T 30512—2014和GB/T 38529—2020等国家标准,对轮胎设计、生产、销售等环节进行标准化约束。轮胎生产工艺引入的可能存在或产生轮胎限用物质的原材料包括稠环芳烃、充油丁苯橡胶1712和1721、芳香烃和脂肪烃树脂混合物类树脂、炭黑和氧化锌等,极易引入多环芳烃和铅等限用物质。根据国家标准对轮胎中各类禁用限用物质的检测方法规定及要求,相应的检测方案见表2—4^[1-2]。

3 检验能力建设

3.1 能力要求

轮胎禁用限用物质的检测涉及物理方法和化学方法,检测手段较复杂,往往需借助大量试剂、材料、专用检验设备及辅助设备/设施等实施检验,宜依据ISO/IEC 17025:2017,综合“人-机器-材料-方法-环境-测试”多方面建立面向全过程、全要素的检验体系,一般以理化实验室的形式呈

表2 基于GB/T 30512—2014的轮胎限用物质检测方案

限用物质	检测方法	试剂和材料	检验设备
铅/铅化合物	X射线荧光光谱法	硼酸、含铅元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、粉碎设备（粉碎机、研磨机等）、压片机
	光电直读光谱法	标准物质、控制样品	光电直读光谱仪、砂轮机等、车床/铣床
	原子吸收光谱法/电感耦合等离子体原子发射光谱法/电感耦合等离子体质谱法	盐酸、硝酸、硫酸、过氧化氢、氢氟酸、四氟硼酸溶液、碳酸镁、铅标准溶液	原子吸收光谱仪/电感耦合等离子体原子发射光谱仪/电感耦合等离子体质谱仪、微波消解仪、粉碎设备、马弗炉、电热板或砂浴、聚四氟乙烯板
汞/汞化合物	X射线荧光光谱法	硼酸、液氮、含汞元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、液氮低温粉碎机、研磨机、压片机
	冷原子吸收光谱法/原子荧光光谱法/电感耦合等离子体原子发射光谱法/电感耦合等离子体质谱法	硝酸、盐酸、过氧化氢、氢氟酸、配制硝酸溶液（3种）、王水、氯化钠-盐酸羟胺溶液、高锰酸钾溶液、重铬酸钾溶液、硝酸-重铬酸钾溶液、氢氧化钠-硼氢化钠溶液、氢氧化钠-硼氢化钾溶液、氯化亚锡溶液、汞标准溶液	微波消解仪、冷原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪、电感耦合等离子体原子发射光谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、液氮低温粉碎机、加热回流装置
	直接测汞法	硝酸、汞标准溶液	直接测汞仪
镉/镉化合物	同铅/铅化合物	除采用含镉元素的标准物质、镉标准溶液外，其他同铅/铅化合物	同铅/铅化合物
六价铬	X射线荧光光谱法	硼酸、无水四硼酸锂、液氮、含铬元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、液氮低温粉碎机、研磨机、压片机、熔样机
	金属防腐镀层中六价铬定性试验	二苯碳酰二肼、重铬酸钾、丙酮、乙醇、正磷酸溶液、六价铬储备溶液及标准溶液、显色液（2种）	分析天平、加热装置、分光光度计
	金属防腐镀层中六价铬含量测定	硫酸、磷酸二氢钠、磷酸盐缓冲溶液、六价铬标准溶液	分析天平、加热装置、分光光度计
多溴联苯、多溴二苯醚	X射线荧光光谱法	硼酸、含溴元素的标准物质、液氮	X射线荧光光谱仪、切割机、粉碎机、研磨机、压片机、熔样机
	气相色谱-质谱联用法	甲苯、丙酮、环己烷、正己烷、甲醇、二氯甲烷、异辛烷、壬烷、多溴联苯/多溴二苯醚标准样品、标准储备溶液、内标溶液、校准标准溶液、沸石、铝箔、纤维素套筒、玻璃棉、微升注射器/自动吸液管、液氮	气相色谱-质谱仪、带冷凝器的索氏提取装置、旋转蒸发器、粉碎装置、天平、孔径1 mm（18目）标准筛、0.45 μm滤膜

现体系结构。从经济效益、检验效率等角度而言，建立理化实验室，检验能力/资质多包括但不限于轮胎禁用限用物质范畴，往往拓展至汽车禁用物质、机动车儿童乘员用约束系统可迁移元素以及其他需要进行毒性元素/化合物识别、定量检测、理化分析等应用场景。

理化实验室规划、设计、建设、验收等过程均应遵守理化实验室工程技术规范以及相关国家标准，可在前期保障实验室后续布局优化、检验高效、管理规范、运行合规，并减少风险源。运行过程应遵守检测和校准实验室能力的通用要求，形成专业检验能力，并通过中国计量认证(CMA)和中国合格评定国家认可委员会(CNAS)资质认可后可以第三方身份对外承接检验服务。

3.2 理化实验室组建方案

理化实验室规划设计阶段，需综合考虑工艺设计、建筑/装修/结构设计、采暖/通风/空调/制冷设计、给水/排水设计、强电/弱电设计、管道设计、安全和防护、施工和调试、检测与验收等分布分项内容。理化实验室作为针对某种产品或物质在研制、生产、使用过程中采用物理方法和化学方法进行测试分析或研究的场所，由一系列专业实验室组成，以实现材料分析、某种物质的含量测定、种类鉴定等用途。

理化实验室区域一般分为受控区和非受控区，其用房构成见表5，对理化实验室检验类别、必备的检验场所等进行识别^[3]。

另外，理化实验室组建应确保满足试验人员

表3 基于GB/T 38529—2020的胶料所含限用物质检测方案

限用物质	检测方法	试剂和材料	检验设备
铅	原子吸收光谱法	盐酸、硝酸、硫酸、过氧化氢溶液、盐酸溶液、乙酸铵溶液、铅标准溶液	原子吸收分光光度计、天平、马弗炉、电热板或砂浴、瓷蒸发皿
汞、六价铬	X射线荧光光谱法	硼酸、液氮、含汞元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、液氮低温粉碎机、研磨机、压片机
	冷原子吸收光谱法/原子荧光光谱法/电感耦合等离子体原子发射光谱法/电感耦合等离子体质谱法(仅限汞)	硝酸、盐酸、过氧化氢、氢氟酸、配制硝酸溶液(3种)、王水、氯化钠-盐酸羟胺溶液、高锰酸钾溶液、重铬酸钾溶液、硝酸-重铬酸钾溶液、氢氧化钠-硼氢化钠溶液、氢氧化钠-硼氢化钾溶液、氯化亚锡溶液、汞标准溶液	微波消解仪、冷原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪、电感耦合等离子体原子发射光谱仪、电感耦合等离子体质谱仪、液氮低温粉碎机、加热回流装置
镉	原子吸收光谱法	盐酸、硝酸、硫酸、过氧化氢溶液、乙酸铵溶液、铅标准溶液、镉标准溶液、硝酸银溶液	原子吸收分光光度计、分析天平、高温炉、电热板或砂浴、瓷蒸发皿、50 mL凯氏烧瓶、小玻璃漏斗、瓷坩埚
多溴联苯、多溴二苯醚	气相色谱-质谱法	甲苯、无水硫酸钠、硅胶、二氯甲烷、石英棉、多溴联苯标准储备溶液、多溴二苯醚标准储备溶液、液氮	气相色谱-质谱仪、索氏提取装置、旋转蒸发器、粉碎装置、分析天平、离心机、10 mm×150 mm具塞玻璃层析柱
多环芳烃	核磁共振谱法(轮胎)	丙酮、正庚烷、氦气、六甲基二硅氧烷、氘代氯仿、乙醛	分析天平、提取器、水浴、萃取净化装置、核磁共振谱仪
	双液相清洗及气相色谱-质谱法	丙酮、环己烷、正戊烷、异丙醇、硅胶、葡聚糖凝胶、标准溶液、氦气、紫外光源、巴斯德吸管、色谱仪玻柱、吸管、容量瓶、锥形底烧瓶、吸量管	气相色谱-质谱仪、色谱柱、氮吹浓缩装置
短链氯化石蜡	气相色谱-串联质谱法	正己烷、丙酮、二氯甲烷、短链氯化石蜡标准品、正己烷+丙酮、正己烷+二氯甲烷、短链氯化石蜡标准工作溶液、硅胶固相萃取柱、氦气	气相色谱-串联质谱仪、分析天平、超声波仪、冷冻研磨粉碎机、氮吹仪、定性滤纸、单标线移液管、锥形瓶

表4 基于GB/T 38529—2020的胎圈钢丝所含限用物质检测方案

限用物质	检测方法	试剂和材料	检验设备
铅、镉	X射线荧光光谱法	硼酸、液氮、含铅(镉)元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、液氮低温粉碎机、研磨机、压片机
	电感耦合等离子体发射光谱法/电感耦合等离子体质谱法/原子吸收光谱法	氦气、乙炔、一级水、硝酸、硝酸溶液、氟硼酸、过氧化氢、高氯酸、磷酸、硫酸、硫酸溶液、氢氟酸、氢溴酸、盐酸、硼酸、混合酸(3种)、铅(镉)标准溶液、内标溶液	电感耦合等离子体发射光谱仪/电感耦合等离子质谱仪/原子吸收光谱仪、分析天平、玻璃器皿(烧杯、容量瓶、移液管、表面皿)、微量移液管、聚四氟乙烯/全氟烷基树脂器皿(烧杯、表面皿、容量瓶)、高密度聚乙烯容量瓶、试剂瓶、电热板/砂浴锅、耐氢氟酸的进样系统、滤纸
汞、六价铬	X射线荧光光谱法	硼酸、液氮、含汞元素的标准物质	X射线荧光光谱仪、切割机、液氮低温粉碎机、研磨机、压片机
	冷原子吸收光谱法/原子荧光光谱法/电感耦合等离子体原子发射光谱法/电感耦合等离子体质谱法(仅限汞)	硝酸、盐酸、过氧化氢、氢氟酸、配制硝酸溶液(3种)、王水、氯化钠-盐酸羟胺溶液、高锰酸钾溶液、重铬酸钾溶液、硝酸-重铬酸钾溶液、氢氧化钠-硼氢化钠溶液、氢氧化钠-硼氢化钾溶液、氯化亚锡溶液、汞标准溶液	微波消解仪、冷原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪、电感耦合等离子体原子发射光谱仪、电感耦合等离子质谱仪、液氮低温粉碎机、加热回流装置

安全性要求、试验设备正常工作/生产受控环境容许值要求、周边环境与设备更新要求等。实验室受控环境容许值涉及温度、湿度、洁净度、微振、辐射、接地电阻等,根据专业实验室分类,各项要求有所差异。而辅助用房和公共设施用房要

求相对较低,一般夏季室内温度宜为24~26℃,冬季室内温度宜为18~22℃,湿度宜为30%(冬季)~70%(夏季)。

理化实验室整体布局宜遵循组合布局原则、底层布局原则、顶层布局原则、北侧布局原则。受

表5 理化实验室用房构成

检验类别	用房名称	用房类别
化学分析	样品制备室、质谱分析室(ICP-MS)、有机前处理室、气体分析室(小型仪器室)、无机前处理室、高精度天平室、化学分析室、高温室、光谱分析室(ICP-AES/OES)、暗室、色谱分析室	实验用房
金相分析	光学金相显微镜分析室、电子探针分析室、电子显微镜分析室、X射线光电子能谱室	实验用房
力学实验	常规力学性能实验室、疲劳断裂性能分析室、持久-蠕变性能分析室	实验用房
无损检测	X射线荧光光谱仪室、渗透检测室、X射线衍射分析室、声发射检测室、超声波检测室、涡流检测室、磁粉检测室	实验用房
	更衣室、废水处理间、样品接收、固废储存间、样品库房、洗涤间、试剂库房、数据处理室、纯水机房、文献研究室、空压机房、会议室、特种气瓶间、休闲交流区、废液储存室	辅助用房
	变配电间、气体消防间、不间断电源间/稳压电源间、电梯机房、柴油发电机房、消防/安防监控中心、空调机房、茶水间、新风机房、卫生间、信息网络机房	公用设施

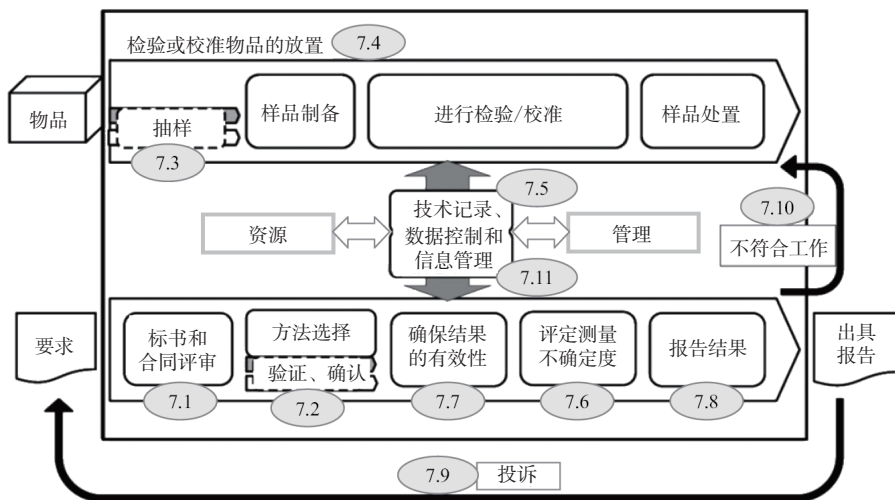
控区域和非受控区域宜分开,人流、物流、污染流三流分开,保证人员安全和样品无交叉污染。各专业实验室应根据设备及方法特性,重点规避外界扰动。例如,光谱分析室、色谱分析室、质谱分析室和气体分析室应远离振动源和电磁干扰源,宜分别单独设置,布置在建筑物的底层,且每个房间宜设置过渡间,过渡间面积应不小于6 m²。天平室应远离振动源及电磁干扰源,宜靠近化学分析室北向布置,放置精度大于0.001 mg天平的天平

室应设置面积不小于6 m²的前室。X射线光电子能谱室、X射线荧光光谱仪室、X射线衍射分析室应布置在人员活动较少区域。

理化实验室建设完成后,应遵循ISO/IEC 17025:2017《检测和校准实验室能力的通用要求》相关要求运行。作为轮胎禁用限用物质的检测实验室,至少应具备铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、多环芳烃、短链氯化石蜡等物质的检验能力,即实验室拥有本文所述检测方案中的必需检验设备,试验人员具有专业背景且经专业培训至满足检验能力要求,制定试验大纲作为试验过程指导文件,样品接收/处置、试剂/材料管理合规,环境条件适宜等。CNAS实验室认可活动所参照的基准为ISO/IEC 17025:2017。按照认可要求建立的理化实验室运作过程见图1^[4]。

4 轮胎禁用限用物质检测技术标准化分析

《中华人民共和国标准化法》第2章第21条规定“推荐性国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准的技术要求不得低于强制性国家标准的相关技术要求。国家鼓励社会团体、企业制定高于推荐性标准相关技术要求的团体标准、企业标准”^[5]。GB/T 30512—2014, GB/T 38529—2020规定了对汽车零件、轮胎禁用限用物质的检测要求和试验方法。虽然是推荐性国家标准,但在落实层面,汽车企业一般强制执行,如中国强制认证(CCC)工厂检查、IATF 16949及ISO 14001外审中均会涉及,且工信部对禁用限用物质作为必



检项予以公告,要求汽车企业必须提供某些零件的禁用限用物质第三方检测报告。

我国对轮胎禁用限用物质的要求一直在动态调整,相较欧、美、日等发达国家或地区曾显宽松,现已较为接近,对于我国轮胎产品的出口渐为有利。除国家出台推荐性标准外,我国整车企业均已制定汽车产品禁用限用物质细则等指导文件或类似技术规范,对各类物质的种类进行了充分识别,已覆盖国家标准规定的禁用限用物质种类。国际上知名的相关技术规范很多,如美国通用汽车公司GMW 3059、美国福特汽车公司WSS-M99P999-A1、法国雷诺汽车公司00-10-050/00-10-060、德国大众汽车公司VW91101-1、德国汽车工业协会VDA-List 232-101等。此外,欧盟报废汽车技术指令(2000/53/EC)、欧洲议会和欧盟理事会关于修订有关报废车辆的第2000/53/EC号指令附录II的委员会决定(2008/689/EC)、欧盟理事会关于有害废弃物的指令(91/689/EEC)、全球汽车申报物质清单(GADSL)等,对于禁用限用物质在汽车产业链中的传递可以进行识别、约束和追溯。同时,此类法规日益成为保护本国、本地区产业的技术壁垒,我国亟待从政策、法规层面做出调整,既是保护环境、节约资源的迫切需要,也是我国汽车产业转型升级、增强产业链韧性的必然要求^[6-7]。

5 结论

本文就汽车轮胎禁用限用物质的分类、分布和检测方案进行了系统阐述。轮胎中铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚、多环芳烃、短链氯化石蜡等物质的检测方法主要基于GB/T 30512—2014和GB/T 38529—2020相关规定。虽然各类检测方法已较为完善,但我国相关技术标准更新速度

滞后于发达国家,高端检测仪器设备多为进口,检验能力存在短板。在国家供给侧结构性改革大背景下,产业链上下游联动明显加强,自主创新能力大幅提升,国内外轮胎行业的差距有望继续缩小。

轮胎禁用限用物质检测的依托主体为理化实验室。检验能力体系构建很大程度上即理化实验室建设。理化实验室工程技术规范作为实验室筹建的重要参考,在设计、施工、安全防范、调试和验收等方面提供策划依据;检测和校准实验室能力认可准则作为实验室运行的指导规范,从实验室公正性、保密性、结构要求、资源要求、设施和环境条件、设备、计量溯源、外部提供的产品和服务、过程要求、管理体系要求等方面加以规定。检验能力建设应充分基于技术标准和法规要求,拓展新的检验领域、发展新的检测技术、设计新的检测方法,加强行业创新和标准化建设,形成核心竞争力,助推我国轮胎产品、技术和标准“走出去”。

参考文献:

- [1] 全国汽车标准化技术委员会. 汽车禁用物质要求:GB/T 30512—2014[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [2] 全国轮胎轮辋标准化技术委员会. 轮胎中限用物质的限量要求:GB/T 38529—2020[S]. 北京:中国标准出版社,2020.
- [3] 中国计量科学研究院. 理化实验室工程技术规范:T/CECS 770—2020[S]. 北京:中国工程建设标准化协会,2020.
- [4] 中国合格评定国家认可委员会. 检测和校准实验室能力的通用要求:ISO/IEC 17025:2017[S]. 北京:中国合格评定国家认可委员会,2017.
- [5] 新华社. 中华人民共和国标准化法[EB/OL]. [2017-11-05]. http://www.gov.cn/xinwen/2017-11-05/content_5237328.html.
- [6] 温劭,张清智,吴爱芹. 超高效液相色谱-串联四极杆飞行时间质谱法定性定量检测硫化胶中促进剂DPG[J]. 橡胶工业,2019,66(2): 151-154.
- [7] 姚毅荣,王海仙,王堃,等. 直接测汞仪法检测橡胶中的汞含量[J]. 橡胶工业,2018,65(10): 1173-1176.

收稿日期:2021-08-10

Study on Testing Technology of Prohibited and Restricted Substances in Automotive Tires and Inspection Capability Building

WEI Zhe, ZHANG Yunyun, HAO Donghui, LU Haixu

(Zhongji Huanyu Certification and Inspection Co., Ltd, China Academy of Machinery Science & Technology, Beijing 102609, China)

Abstract: In this paper, the classification and sampling method of the prohibited and restricted

substances in automotive tires were discussed. Based on the national standards GB/T 30512—2014 and GB/T 38529—2020, the testing schemes for the prohibited and restricted substances were designed, the testing methods and instruments for the inspection were analyzed, and the basic requirements for inspection capability building and the construction plan of a physicochemical laboratory were put forward. Furthermore, the standardization status of testing technology was discussed, and suggestions were made to strengthen the innovation of inspection capability and promote the standardization.

Key words: tire; automotive; prohibited substance; restricted substance; inspection; standard; physicochemical laboratory

瓦克展示供伤口敷料及可穿戴设备使用的 压敏硅凝胶

2021年11月15日,总部位于慕尼黑的瓦克化学集团(以下简称瓦克)在德国医药原料及医疗器械展上展示了医用压敏硅凝胶及液体硅橡胶。SILPURAN®2114和SILPURAN®2122是瓦克此次重点展示的压敏硅凝胶产品,该产品能够可靠地固定伤口敷料和医疗设备,并不刺激皮肤。ELASTOSIL®LR 5040则是其在本届展会上的另一亮点产品,该高纯液体硅橡胶无需常规热后加工便可具有较高强度,从而能够提高部件加工生产的效率和经济效益。

SILPURAN®2114每2.5 cm的粘合力达到3.5 N,使其成为伤口胶带及敷料固定材料的理想选择。SILPURAN®2122的附着力更强,每2.5 cm的粘合力达到5.5 N,可用来辅助固定可穿戴设备和用于其他医疗途径,让造口袋底板、可穿戴式传感器和剂量给药器可靠而温和地固定在皮肤上。

SILPURAN®2114和SILPURAN®2122质地透明,交联后可形成柔软而富有弹性的材料。这2种产品为压敏有机硅凝胶,本身具有憎水性,同时又具有透气性,可让蒸汽和其他气体透过,非常有利于伤口愈合。产品不含增塑剂和稳定剂,具有化学稳定性和耐老化性,可毫无困难地采用环氧乙烷进行消毒。产品粘接特性良好,利用效率高,在大多数情况下只需涂覆少量,便能可靠地固定伤口敷料及胶带。涂有该产品的辅助固定材料还可在移除后再行粘贴,让贴错的医用固定胶带在正确定位后仍能可靠地粘附在皮肤上。

伤口敷料和辅助固定材料在供货时,通常要用离型膜或离型纸来保护粘结层不受灰尘污

染、不被损坏。离型材料在伤口敷料和辅助固定材料使用前需移除,此时胶粘剂的粘性如果太强,就可能出现的问题,例如移除薄膜会损坏粘结层。为最大程度地确保应用可靠性,瓦克采用美国LOPAREX公司生产的离型膜对该有机硅胶粘剂进行了测试。结果表明:SILPURAN®2114与所选聚烯烃背衬膜结合使用的效果很好,SILPURAN®2122与氟素离型膜配合最佳;在各种情况下可保障离型膜安全而彻底地脱离,无残余。产品存储多月后,其离型力值没有升高,采用该产品涂覆的伤口敷料固定材料具备良好的储存稳定性。

ELASTOSIL®LR 5040是一款面向敏感应用的免恒温固化处理型液体硅橡胶,能够满足医用及食品接触领域对敏感应用严格的法规要求,其硫化胶无需热后加工便可具备出色的力学特性,并几乎不含挥发性和可萃取的物质,从而使许多产品省去恒温固化这道工序。此外,ELASTOSIL®LR 5040未经恒温固化,其抗撕裂强度就超出了经恒温固化处理的常规液体硅橡胶,因而能够承受医疗设备在使用过程中频繁产生的机械负荷。

ELASTOSIL®LR 5040系列近期又添一类产品,其邵尔A型硬度范围为20~70度,该有机硅弹性体在交联后不经恒温固化处理,其实际硬度与规定数值最多相差3度,因此可毫无困难地用注射成型工艺进行加工。由于不再需要对成型件进行热后加工,尤其在无尘室中,其生产工艺能够得到简化和自动化,让厂家实现迅速、高效、低成本的大批量生产。

(冯 涛)